

51

Int. Cl.:

F 28 c, 3/16

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

52

Deutsche Kl.: 17 e, 8

10

11

21

22

43

Offenlegungsschrift 1 953 415

Aktenzeichen: P 19 53 415.7

Anmeldetag: 23. Oktober 1969

Offenlegungstag: 29. April 1971

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung zum Kühlen von Gut

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Polysius AG, 4723 Neubeckum

Vertreter: —

72

Als Erfinder benannt: Heinemann, Otto, 4722 Ennigerloh

56

Rechercheantrag gemäß § 28 a PatG ist gestellt

Prüfungsantrag gemäß § 28 b PatG ist gestellt

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DT-AS 1 027 966

FR-PS 1 467 307

DT-AS 1 299 009

US-PS 2 292 897

GB-PS 924 346

US-PS 3 161 485

FR-PS 1 301 595

US-PS 3 304 619

DT 1 953 415

Polysius A.G., Neubeckum

=====

Verfahren und Vorrichtung zum Kühlen von Gut

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Kühlen von in einer Schicht ausgebreitetem Gut mittels eines die Gutschicht von unten nach oben durchsetzenden Kühlluftstromes. Die Erfindung bezieht sich ferner auf eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Verfahren dieser Art werden beispielsweise angewendet, um gebranntes oder gesintertes, von einem Ofen ausgetragenes Gut auf eine gewünschte Temperatur herabzukühlen. Hierbei wird das Gut vorzugsweise auf Wanderrosten bewegt, die es in einer in sich ruhenden Schicht und somit ohne wesentlichen Abrieb zum Auslauf der Kühlvorrichtung fördern. Die Gutschicht wird dabei ständig von einem oder mehreren Kühlluftströmen durchsetzt, wobei man zur Annäherung an das Gegenstromprinzip vielfach den Kühlluftstrom mehrmals durch die Gutschicht hindurchtreten läßt.

Diese Verfahren sind mit dem Nachteil behaftet, daß zu einer intensiven Kühlung des Gutes eine verhältnismäßig große Luftmenge benötigt wird. Da von einem Ofen kommendes, heißes Gut naturgemäß zum Zusammenbacken neigt, besitzt die Gutschicht ferner einen erheblichen Druckwiderstand, was zu hohen Energiekosten führt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu entwickeln, das bei verhältnismäßig geringer Luftmenge eine besonders gute Kühlwirkung gewährleistet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Gutschicht in wenigstens zwei abwechselnd belüftete Zonen unterteilt ist.

Durch die abwechselnde Belüftung der verschiedenen Zonen wird jeweils nur ein Teil der Gutschicht vom ganzen Luftstrom mit hoher Strömungsgeschwindigkeit durchsetzt. Dieser mit Luft beaufschlagte Teil der Gutschicht wird daher trotz der relativ kleinen Luftmenge kräftig belüftet, so daß ohne Erhöhung der Luftmenge eine gegenüber den bekannten Verfahren verbesserte Kühlung des Gutes erreicht wird.

Wendet man das erfindungsgemäße Verfahren bei der Kühlung von Gut auf Wanderrosten an, so führt diese stoßweise, von unten erfolgende Zufuhr der mit hoher Geschwindigkeit strömenden Kühlluft zur Rißbildung in der verhältnismäßig dichten Gutschicht, wodurch ein Zusammenbacken des heißen Gutes verhindert wird. Auch in diesem Falle wird mit einfachen Maßnahmen und vergleichsweise niedrigen Energiekosten eine sehr intensive Kühlung gewährleistet. Hierbei läßt sich die Wirkung des Luftstromes leicht den jeweiligen Erfordernissen anpassen, indem die Durchströmgeschwindigkeit entsprechend verändert wird.

Es ist außerdem besonders vorteilhaft, wenn die Belüftungszeiten der einzelnen Zonen etwa aneinander anschließen, wodurch ständig Kühlluft auf irgendeine Zone der Gutschicht einwirkt. Die Umschaltung der Belüftung von einer

Zone auf eine andere wird zweckmäßig automatisch gesteuert.

Bei Benutzung eines Wanderrostes zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens können die Belüftungszonen hintereinander und/oder nebeneinander angeordnet sein.

Nachfolgend sind an Hand der Zeichnung einige Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben. Es zeigen

Fig.1 und 2 schematische Längsschnitte durch zwei verschiedene Wanderroste zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens;

Fig.3,4 und 5 schematische Grundrisse von Wanderrosten mit drei erfindungsgemäßen Anordnungsmöglichkeiten der Belüftungszonen.

In Figur 1 ist in einem Gehäuse 1 ein Wanderrost 2 angeordnet, der über Umlenkrollen 3 geführt, von Tragrollen 4 abgestützt und von einem nicht veranschaulichten Antrieb in Pfeilrichtung 5 bewegt wird. Der Raum unterhalb des Lasttrums 2a des Wanderrostes 2 ist in zwei Belüftungsabschnitte 6,7 unterteilt, denen je ein Lüfter 8 bzw. 9 zugeordnet ist. Jeder Belüftungsabschnitt 6,7 ist in zwei Belüftungszonen 6a,6b bzw. 7a,7b aufgeteilt, die in Förderrichtung (Pfeil 5) hintereinander liegen (vgl. Figur 3). Von den Druckseiten der Lüfter 8,9 führen Leitungen 10,11 zu den zugehörigen Belüftungsabschnitten 6 bzw. 7. Die Leitungen 10 und 11 sind dabei in je zwei Teileitungen 10a,10b bzw. 11a,11b unterteilt, die in je eine Belüftungszone 6a,6b bzw. 7a,7b ihres zugehörigen Belüftungsabschnittes führen. Zur Steuerung der Teileitungen 10a,10b,11a,11b sind Motoren 12,13 sowie damit verbundene Klappen 14,14a bzw. 15,15a vorgesehen.

Das zu kühlende Gut 16, das beispielsweise von einem nicht dargestellten Drehrohrofen kommt, gelangt über den Auslauf 17 über den Wanderrost 2, breitet sich darauf aus und wird als eine in sich ruhende Schicht 16a vom Wanderrost 2 zum Auslauf 18 bewegt, wo es als gekühltes Gut 19 ausgetragen wird.

Bei seiner Bewegung auf dem Wanderrost 2 wird die Gutschicht 16a in jedem Belüftungsabschnitt 6,7 von einem in den Lüftern 8 und 9 erzeugten Kühlluftstrom (Pfeile 20, 20a bzw. 21,21a) von unten nach oben durchsetzt. Dabei wird die Gutschicht 16a in jedem Belüftungsabschnitt 6,7 abwechselnd nur in je einer Belüftungszone 6a oder 6b bzw. 7a oder 7b belüftet (siehe unterschiedliche Schraffur in Figur 3). Diese abwechselnde stoßweise Belüftung der Gutschicht 16a wird beispielsweise automatisch von den Motoren 12,13 gesteuert, die nacheinander abwechselnd nur jeweils eine Teilleitung 10a oder 10b bzw. 11a oder 11b über die Klappen 14,14a und 15,15a für die Kühlluft öffnen oder schließen, wobei die Belüftungszeiten der einzelnen Zonen zweckmäßig aneinander anschließen. Es werden also gleichzeitig die Zonen 6a und 7a oder 6b und 7b belüftet. Durch die soeben beschriebene Art der Belüftung ist die Kühlung auf dem Wanderrost 2 besonders kräftig und, wegen der verhältnismäßig geringen Luftmenge, energiesparend. Das stoßweise Belüften der Gutschicht 16a in den einzelnen Belüftungszonen 6a,6b,7a und 7b verhindert außerdem ein Zusammenbacken des heißen Gutes. Diese Wirkung des Luftstromes kann durch Variieren der Strömungsgeschwindigkeit leicht den Erfordernissen angepaßt werden, beispielsweise dadurch, daß die Leitungsquerschnitte oder die Luftmengen verändert werden.

Auf dem in Figur 2 veranschaulichten, im Gehäuse 1' angeordneten Wanderrost 2' wird die Gutschicht 16a in

gleicher Weise gekühlt wie auf dem in Figur 1 gezeigten Wanderrost 2, nämlich indem sie durch abwechselnd nacheinander belüftete Zonen 6'a, 6'b, 7'a und 7'b der Belüftungsabschnitte 6' und 7' bewegt wird.

Im Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel weist das Lasttrum 2'a des Wanderrostes 2' im Bereich des Einlaufes 17' einen schräg ansteigenden Abschnitt 2'b auf, so daß das etwa in der Mitte einlaufende Gut 16 zunächst in eine Mulde 22 gelangt, die durch den ansteigenden Abschnitt 2'b und die Gehäusewand 1'a gebildet wird. Diese Maßnahme führt bereits im ersten Abschnitt des Wanderrostes 2' zu einer Vergleichmäßigung der Gutschicht 16a auf die ganze Breite des Wanderrostes 2'. Es sind daher auch an den Rändern des Wanderrostes keine Stellen mit dünner Gutschicht vorhanden, durch welche die unter hohem Druck stehende Kühlluft entweichen könnte. Auf diese Weise erfährt das auf dem Wanderrost 2' bewegte Gut eine sehr gleichmäßige Kühlung auf der ganzen Breite der Gutschicht 16a, bevor es den Wanderrost 2' über den Auslauf 18' wieder verläßt.

In den Figuren 4 und 5 sind zwei weitere erfindungsgemäße Anordnungsmöglichkeiten von Belüftungszonen bei Wanderrosten schematisch im Grundriß veranschaulicht. Bei dem in Figur 4 dargestellten Wanderrost 23 sind vier Belüftungsabschnitte 24, 25, 26 und 27 vorgesehen, die in je zwei Belüftungszonen 24a, 24b bis 27a, 27b unterteilt sind. Im Gegensatz zum Wanderrost der Fig. 1 bis 3 liegen die Belüftungszonen eines jeden Belüftungsabschnittes hier jedoch - in Förderrichtung (Pfeil 5) gesehen - nebeneinander. Diese Ausführungsform ist z.B. bei breiteren Rosten günstig. Die Belüftung der einzelnen Zonen eines jeden Belüftungsabschnittes erfolgt praktisch in gleicher Weise

wie beim ersten Ausführungsbeispiel, nämlich abwechselnd nacheinander. Hierbei belüftet man zweckmäßig jeweils die diagonal gegenüberliegenden Zonen benachbarter Belüftungsabschnitte gleichzeitig, wie z.B. in Figur 4 durch die schraffierten Zonen 24a, 25b, 26a und 27b angedeutet ist.

Der in Figur 5 dargestellte Wanderrost 28 weist drei Belüftungsabschnitte 29, 30 und 31 auf, die jedoch im Gegensatz zu den vorhergehenden Ausführungsbeispielen aus je vier gleich großen Belüftungszonen bestehen, die aus Längs- und Querteilung entstanden sind. In diesem Falle werden jeweils die räumlich voneinander getrennten Zonen, z.B. 29a und 29d bzw. 29b und 29c, eines Belüftungsabschnittes, z.B. 29, gleichzeitig belüftet.

Patentansprüche

- 1.) Verfahren zum Kühlen von in einer Schicht ausgebreitetem Gut mittels eines die Gutschicht von unten nach oben durchsetzenden Kühlluftstromes, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Gutschicht in wenigstens zwei abwechselnd belüftete Zonen unterteilt ist.
- 2.) Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Belüftungszeiten der einzelnen Zonen etwa aneinander anschließen.
- 3.) Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jede Zone aus wenigstens zwei räumlich voneinander getrennten, jedoch gleichzeitig belüfteten Zonenbereichen gebildet wird.
- 4.) Vorrichtung, vorzugsweise Wanderrost, zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Belüftungszonen (z.B. 6a,6b) hintereinander angeordnet sind.
- 5.) Vorrichtung, vorzugsweise Wanderrost, zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Belüftungszonen (z.B. 24a,24b) nebeneinander liegen.
- 6.) Vorrichtung, vorzugsweise Wanderrost, zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, bei dem mehrere die Gutschicht durchsetzende Kühlluftströme vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Kühlluftstrom

in einem gesonderten, in wenigstens zwei abwechselnd belüftete Zonen (z.B. 6a,6b,7a,7b) unterteilten Belüftungsabschnitt (z.B. 6,7) zugeordnet ist.

- 7.) Wanderrost zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine derartige Ausgestaltung des Wanderrostes (2') in seinem ersten Abschnitt, vorzugsweise durch Ausbildung eines schräg ansteigenden ersten Rostabschnittes (2'b), daß auf den Wanderrost (2') aufgegebenes Gut (16) noch in diesem ersten Abschnitt über die ganze Rostbreite gleichmäßig verteilt wird.

Fig. 1

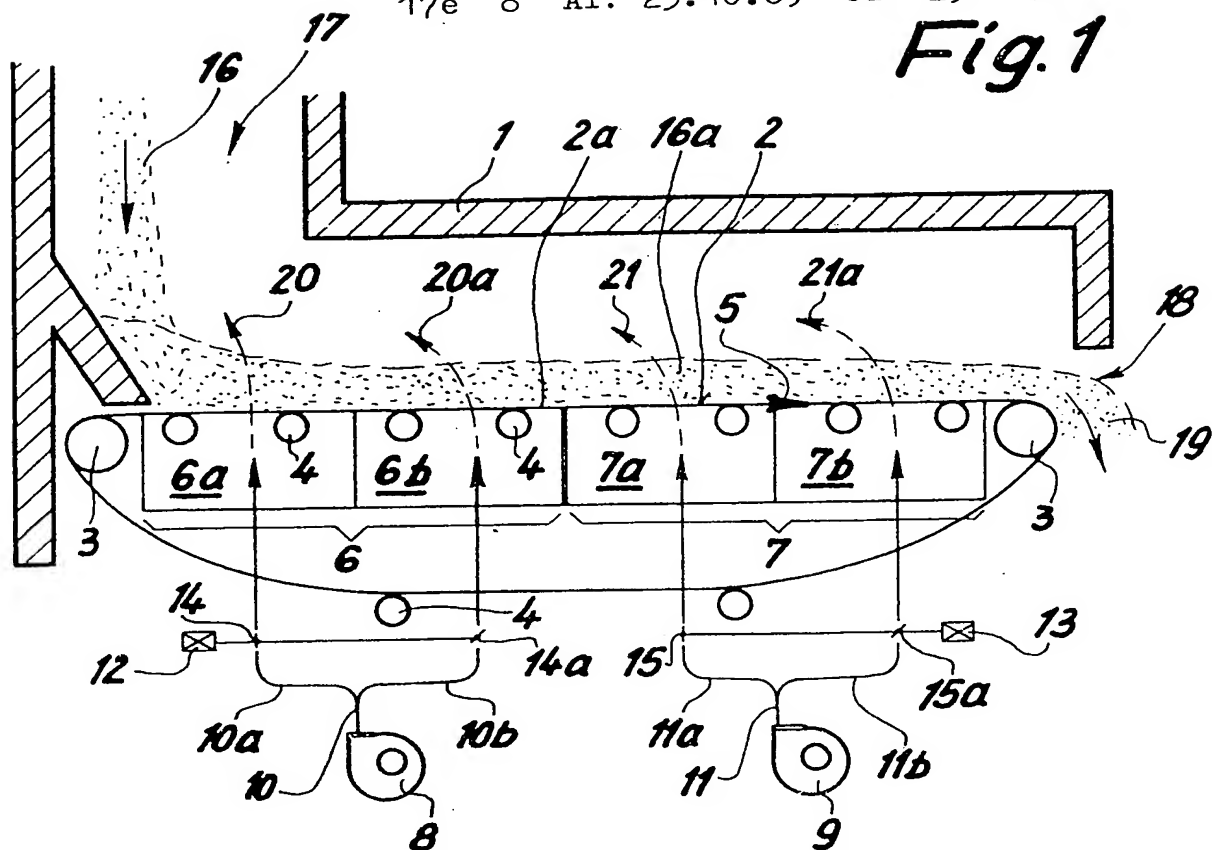


Fig. 2

